

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ПОДА РУДНОТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕЧИ ФИЛИАЛА ПСЦМ ОАО «УРАЛЭЛЕКТРОМЕДЬ»

Кузнецов И.Д.

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург, Россия*

Руднотермическая печь (РТП) размещается в помещении шихтарника плавильного отделения свинцово-баббитного цеха на территории филиала «Производство сплавов цветных металлов» (ПСЦМ) ОАО «Уралэлектромедь».

Проектом предусматривается перепрофилирование производства на выпуск штейна медного и увеличение производительности печи по шихте с 37,2 до 50 т/сут.

В проекте предусмотрены изменения размеров рабочего пространства печи: длина печи составит 3295 мм, ширина – 2000 мм, а высота – 1895 мм. Так же изменится толщина кладки печи: рабочая торцевая стенка составит 575 мм, остальные стенки 460 мм.

В торцевой рабочей стенке будут располагаться:

1. Два штейновых шпура, диаметром 20 мм, на высоте 150 мм, по разные стороны от оси печи;
2. Шлаковый шпур, диаметром 30 мм, в рабочей торцевой стенке на высоте 450 мм от пода печи;

Кладку печи выполняют из шамотного кирпича.

Под будут выкладывать из трёх слоёв:

- первый слой будет состоять из шамотного кирпича;
- второй слой – смесь кварцевого песка с шамотной крошкой;
- третий слой, имеющий вид обратного свода, будет выкладывается из хромито-периклазового кирпича общей толщиной 460 мм.

Свод, толщиной 230 мм, выполняют вперевязку из шамотного кирпича. В своде печи будут установлены три обечайки для электродов, обечайка с отверстиями для замера уровня штейна и установки импульсной трубки для замера давления под сводом печи, опора газохода, а также два камня для течек (рис. 1).

Тепловой режим работы печи, определяемый глубиной погружения электродов в расплав шлака, регулируется автоматически с помощью отдельной для каждого электрода электрической лебёдки.

Из-за увеличения производительности печи возникла необходимость охлаждения пода печи. Т.к. печь трёхэлектродная, то при увеличении производительности, увеличивается теплотери через кладку пода печи. Для того чтобы снизить теплотери была спроектирована система воздушного охлаждения пода печи. Весь обдув осуществляется за счет одного центробежного вентилятора среднего давления ВР–280–4 (рис. 2).

После вентилятора воздух перемещается в общий коллектор, после которого равномерно распределяется по шести соплам, направленных на под печи. Равномерность распределения воздуха в шести соплах достигается за счет установки шиберных заслонок перед самими соплами (рис. 3).

Установка шиберной заслонки с регулировочной гайкой позволяет регулировать поток воздуха на конкретный участок пода печи, в зависимости от теплотери через под. Необычная форма сопла позволяет распределить поток воздуха по всему участку пода, за который отвечает данное сопло.

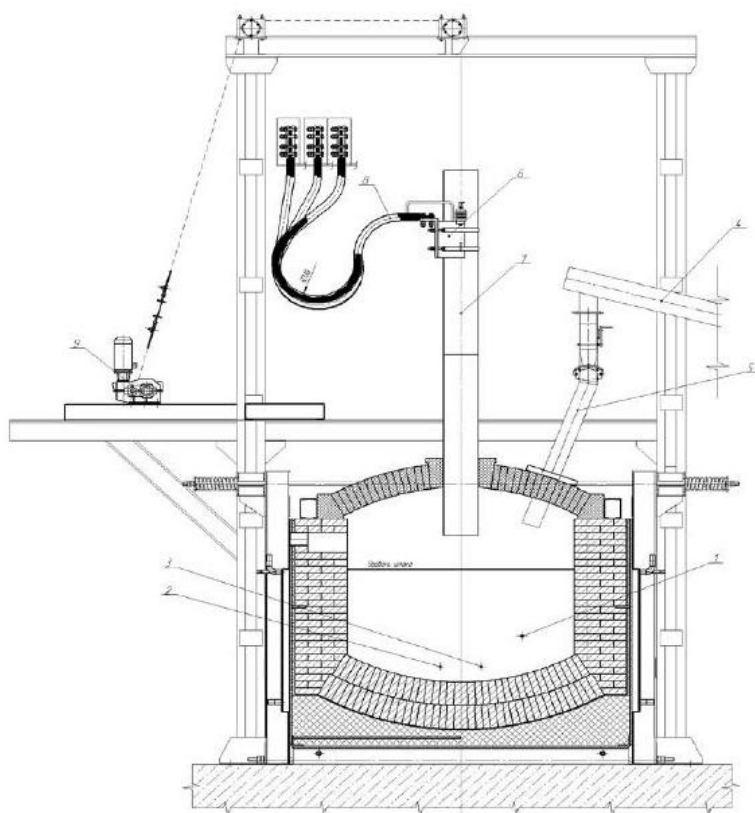


Рис. 1. Поперечный разрез РТП:

- 1 – шпуровое отверстие для выпуска шлака; 2 – запасное шпуровое отверстие для выпуска штейна; 3 – шпуровое отверстие для выпуска штейна;
4 – шнековый конвейер; 5 – распределительное устройство; 6 – электродержатель;
7 – электрод; 8 – гибкий шинопровод; 9 – лебёдка для перемещения электродов

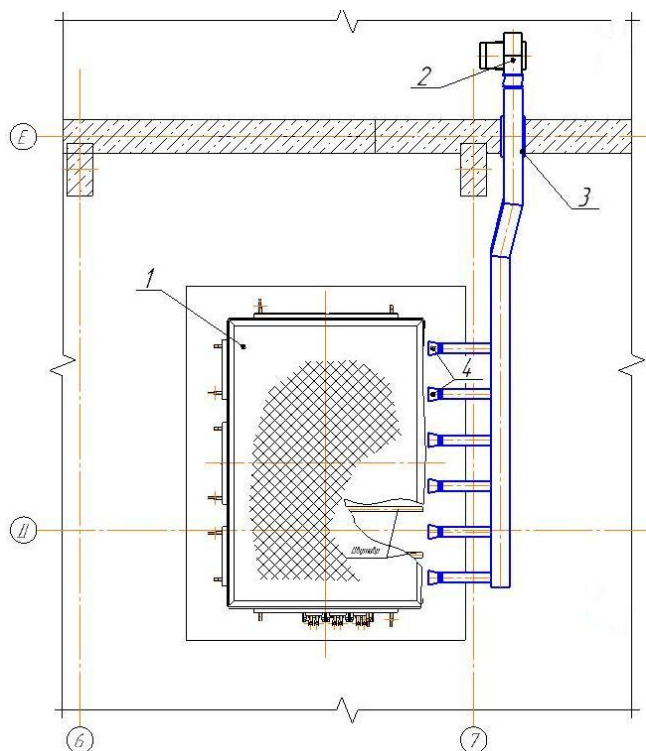


Рис. 2. Система охлаждения пода РТП (вид сверху):

- 1 – руднотермическая печь; 2 – центробежный вентилятор среднего давления ВР-280-4; 3 – общий коллектор; 4 – сопла

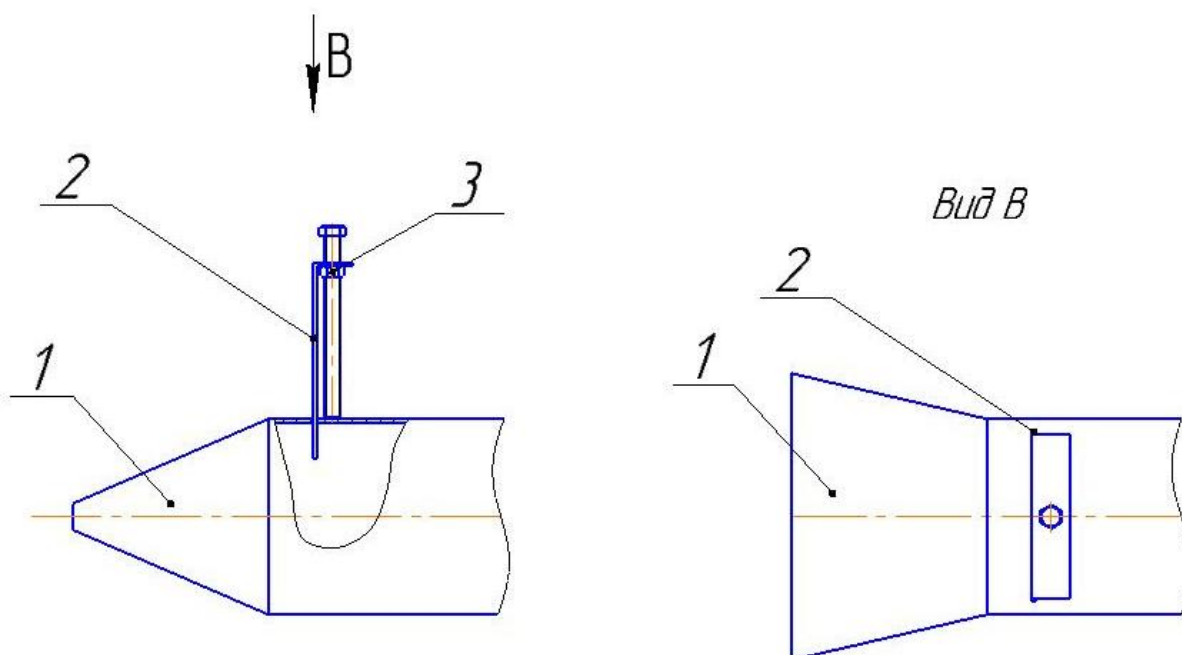


Рис. 3. Чертёж сопла:
1 – сопло; 2 – шиберная заслонка; 3 – регулировочная гайка

За счет равномерности распределения воздушного потока решается задача повышения стойкости пода руднотермической печи и увеличения межремонтного периода.

ПРИБЛИЖЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ПЕРЕНОСА ИЗЛУЧЕНИЯ

Куликов И.С., Кадникова Д.В., Швыдкий В.С.

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург, Россия

Анализ закономерностей распространения излучения в излучающей и поглощающей среде, выполненный с использованием закона Бугера, приводит к интегро-дифференциальному уравнению переноса следующего типа

$$\frac{1}{\beta_v(s)} \frac{dI_v(s, \Omega)}{ds} + I_v(s, \Omega) = S_v(s, \Omega), \quad (1)$$

где спектральная функция источника $S_v(s, \Omega)$ имеет вид

$$S_v(s, \Omega) \equiv (1 - \omega_v) I_{vb}(T) + \frac{1}{4\pi} \omega_v \int_{4\pi} P(\Omega' : \Omega) I_v(s, \Omega') d\Omega'. \quad (2)$$

Здесь $\omega_v = \alpha_v(s)/\beta_v(s)$ – спектральное **альбедо**; $\alpha_v(s)$ – коэффициент рассеяния; $\beta_v(s)$ – коэффициент ослабления; I_v – спектральная интенсивность излучения; I_{vb} – то же по Планку для а.ч.т.; $P(\Omega' : \Omega)$ – вероятность интенсивности излучения в данном направлении; $\Omega' : \Omega = \cos\theta_0$, θ_0 – угол между падающим и рассеянным лучами. Последнее слагаемое правой части (2) характеризует **индикатрису** излучения.

Если при $s = s_0$ $I_v(s, \Omega) = I_0$, то формальное решение (1)

$$I_v(s, \Omega) = I_{v0} \exp\left[-\int_{s_0}^s \beta_v(s') ds'\right] + \int_{s_0}^s \beta_v(s') S(s', \Omega) \exp\left[-\int_{s_0}^s \beta_v(s'') ds''\right] ds'. \quad (3)$$